PRATIQUES ENSEIGNANTES ET CHANGEMENTS CURRICULAIRES : UNE ETUDE DE CAS EN ALGEBRE ELEMENTAIRE

Sonia BEN NEJMA*

Résumé – Cet article qui s'inspire de mon travail de thèse (Ben Nejma 2009) apporte un éclairage sur les effets potentiels d'un changement de réformes sur les pratiques enseignantes. L'étude de cas réalisée dans notre recherche s'est particulièrement centrée sur l'analyse des pratiques algébriques de deux enseignantes chevronnées dans leurs adaptations à une réforme récente de l'enseignement secondaire tunisien entrée en vigueur en 2004-2005. Nous livrons les principaux résultats apportés par cette étude en décrivant les rapports développés par ces enseignantes à l'algèbre enseignée en première année du secondaire et en analysant les pratiques enseignantes en rapport avec les thèmes d'étude équations du premier degré à deux inconnues et systèmes linéaires. Nous mettons en avant différentes formes d'adaptations des pratiques en interrogeant leur conformité aux praxéologies mathématiques et didactique de référence.

Mots-clefs : algèbre, pratiques enseignantes, praxéologies mathématiques et didactiques

Abstract – This paper inspired by my doctorate (Ben Nejma 2009) brings a new light on potential effects of a change in the curriculum on teachers' practices. The study at stake has focused on the analysis of the practice sin Algebra of two experimented teachers in their adaptation to a recent reform in secondary education in Tunisia in 2004-2005. We expose the main results of this study by describing the relations to Algebra taught in first year of secondary school developed by these teachers and by analysing their practices concerning the themes first-degree equations in two unknowns and linear systems. We put forward different forms of adaptations in the practices by questioning their conformity to reference mathematical and didactical praxeologies.

Keywords: Algebra, teachers' practices, mathematical and didactical praxeologies

Nous commençons par exposer les points de vue théoriques ainsi que les éléments de méthodologie qui nous ont permis d'aborder cette problématique puis nous livrons les principaux résultats obtenus à l'issue de cette étude.

I. UN POINT DE VUE THEORIQUE SUR L'ARTICULATION DES DIMENSIONS INSTITUTIONNELLE ET PROFESSIONNELLE DES PRATIQUES

Notre première entrée dans cette thématique de recherche s'est réalisée selon deux dimensions d'analyse des pratiques enseignantes : la dimension institutionnelle et la dimension professionnelle mises en avant par Assude (2004). Nous reprenons à notre compte plusieurs phénomènes d'évolution curriculaires, pour étudier leur impact potentiel sur les pratiques des enseignants. nous situons notre recherche dans le cadre de la Théorie Anthropologique du Didactique pour étudier ce que nous avons appelé les perturbations exogènes du système d'enseignement ,du point de vue des changements prescrits dans les organisations praxéologiques mathématiques et didactiques du savoir à enseigner par opposition aux perturbations endogènes, celles qui proviennent du système lui-même.

L'étude de la dimension institutionnelle concerne celle des prescriptions institutionnelles qui sont précisément à l'origine des évolutions curriculaires. Au sein de cette approche, les acteurs ou individus du système d'enseignement deviennent des sujets qui occupent différentes positions au sein d'institutions. Dès lors, la notion de rapport institutionnel à un objet de savoir, renvoie aux pratiques sociales censées se réaliser au sein d'une institution avec l'objet en question, qui viennent en quelque sorte assujettir et soutenir les pratiques des sujets de cette institution. Ces pratiques relatives à l'activité mathématique ou didactique sont

* Faculté des sciences-Bizerte – Tunisie – sonianejma@yahoo.com

modélisées à travers la notion clé d'organisation praxéologique : [T/τ/ θ / Θ][1]. Le rapport personnel aux objets de savoir se forme alors par l'intégration au fil du temps des influences exercées par les divers rapports institutionnels auxquels la personne a été assujettie.

Dans ce contexte de réforme du curriculum, notre objectif est de montrer en quoi la dimension institutionnelle des pratiques scolaires relatives à l'enseignement de l'algèbre en éclaire la dimension professionnelle : celle des pratiques enseignantes dans l'institution « Première Année du Secondaire » .La prise en compte des différentes périodes d'enseignement permet d'interroger l'influence potentielle ou effective des périodes vécues par des professeurs « expérimentés » en tant qu'acteurs en position d'enseignant sur les pratiques. Les organisations mathématiques et didactiques du savoir à enseigner du passé peuvent surgir comme des alternatives envisagées par des professeurs, ou avoir des influences plus indirectes sur les pratiques enseignantes actuelles. Ces organisations que nous qualifions d'OM et OD de référence sont considérées pour nous comme des repères auxquelles les pratiques enseignantes se réfèrent plus ou moins partiellement, de façon plus ou moins consciente.

En ce qui concerne la dimension professionnelle, Il s'agit de s'intéresser aux pratiques effectives des enseignants, plus précisément, les spécificités potentielles de l'étude des pratiques professionnelles d'enseignants dans le contexte d'une réforme (Assude 2004). Quels que soient leurs fondements, les changements induits par une réforme bousculent des habitudes de travail et des équilibres dans la relation didactique. La prescription de nouvelles pratiques et de nouveaux objectifs représente ainsi, inévitablement, une source de changement ou de résistance au changement pour les enseignants qui sont pris dans une logique de gestion. Prendre en compte cette dimension d'analyse, soulève des questions en rapport avec des formes de pratiques enseignantes, qui peuvent s'avérer de l'ordre d'une résistance au changement ou liées aux perturbations de pratiques routinières :

La résistance au changement est elle présente aussi : une force active lorsqu'on veut préserver quelque chose ou une organisation qui est stable et économe, une force d'inertie lorsqu'on s'oppose au changement d'une manière active soit d'une manière passive. (Assude 2004, p. 324).

Qu'il s'agisse de résistances ou de régulations, conscientisées ou non par les enseignants concernés, ces formes de pratiques peuvent être considérées comme l'écho de perturbations endogènes du système.

> Les régulations ou tentatives de régulations viennent répondre à des perturbations que l'on peut dire endogènes, au sens oŭ elles sont suscitées consciemment ou non par des actions du professeur ou des élèves. Les perturbations peuvent être exogènes, en provenance par exemple de l'autorité ministérielle. (Chevallard 2001, p. 246)

Nous utilisons d'une part, la Théorie Anthropologique pour éclairer la dimension institutionnelle des pratiques enseignantes étudiées en situant ces pratiques par rapport aux pratiques institutionnelles, dites de référence. Cette approche permet de modéliser ces pratiques en termes d'organisations praxéologiques (mathématiques et didactiques) et recourt à la question du rapport aux savoirs pour l'inscrire dans une problématique institutionnelle. Ce qui nous a permis d'identifier le rapport personnel des enseignants aux savoirs en jeu, comme produit de sélections, de restrictions, de concessions, d'oublis faits à propos des divers rapports institutionnels auxquels ils sont confrontés. D'autre part, en nous référant aux travaux sur l'action enseignante de Sensevy et al. (2002), précisément ce que l'on appelle

[1] Un système de types de tâches T, des techniques τ (qui permettent d'accomplir ces type de tâches donné), des technologies θ (qui justifient et légitiment ces techniques), et enfin des théories Θ (qui justifient et légitiment à leur tour ces technologies).

« modèle de l'action didactique de l'enseignant », nous étudions les techniques didactiques mises en œuvre par les enseignants se traduisant par des suites de gestes répétés, ou bien liées à la topogénése (genèse des positions respectives de l'élève et de l'enseignant). Cette notion constitue un descripteur de la coopération entre l'enseignant et les élèves dans la classe sur la base d'une analyse des savoirs en jeu. Elle focalise le regard sur ce que l'on pourrait désigner comme un système de rôles dans l'action conjointe, ou de places dans la relation. Ces rôles, ou places, nécessitent, pour être décrits, une analyse épistémique, c'est-à-dire une analyse des savoirs en jeu. Nous empruntons également à la théorie des situations didactiques : soit pour caractériser les interactions entre élèves et professeurs (en utilisant la notion d'ostension déguisée ou assumée, de contrat didactique), soit de façon plus métaphorique afin d'étudier les régulations dans les pratiques enseignantes.

L'entrée choisie pour ce deuxième empan est liée à la thématique « routines et régulations », située au carrefour de différentes approches théoriques dont celles citées plus haut. Nous nous inspirons également de la double approche pour caractériser des routines de pratiques professorales en situation de classe suivant une dimension plus mixte : exogène/endogène. Cette approche permet d'approcher la complexité des pratiques pour cerner les différentes composantes des pratiques, médiative, cognitive et institutionnelle. La composante cognitive résulte de l'analyse de ce que l'enseignant planifie pour gérer les connaissances mathématiques des élèves, la composante médiative est en lien avec les modes d'interaction en classe et la gestion par l'enseignant des l'organisation de l'étude. Dans le contexte de notre étude, la prise en compte de la combinaison de ces deux composantes permet d'approcher la logique d'action des enseignants observés .La composante institutionnelle peut être approchée par l'étude des contraintes institutionnelles pesant sur les pratiques enseignantes dans une logique de légitimité et de conformité aux nouvelles orientations. Plus précisément, elle permet d'approcher la manière dont les enseignants assument et négocient leurs assujettissements aux contraintes institutionnelles. Cette composante prend dans un contexte de réforme (éventuellement modifié de façon significative) un sens particulier dans la recherche d'un nouvel état d'équilibre ou d'un niveau de cohérence avec les composantes médiative et cognitive des pratiques .Cette cohérence modelée à la fois par l'exercice du métier, par la personnalité du professeur et par les contraintes externes peut être approchée par le repérage de régularités de routines dans les pratiques enseignantes.

Ces éléments de notre cadrage théorique étant posés, nous exposons brièvement la méthodologie suivie pour l'étude de cas qui concerne deux enseignantes expérimentées que nous appelons P1 et P2 observées à l'occasion de leurs enseignements autour des équations et des systèmes.

II. UN ECLAIRAGE SUR LE CONTEXTE INSTITUTIONNEL : LES DEUX DERNIERES REFORMES

L'histoire des réformes de l'enseignement des mathématiques en Tunisie fait apparaître deux finalités associées à cet enseignement et constamment présentes au fil du temps, une finalité culturelle et une finalité pratique. Ces deux finalités prennent toutefois une importance et des couleurs différentes en lien avec les rôles des acteurs et les perspectives d'enseignement de l'algèbre. La visée pratique des années 1980 n'a ainsi plus rien à voir avec la visée pratique des années 1990 et encore moins avec l'époque de la réforme actuelle. L'analyse fait ressortir une rupture forte avec la période de la réforme « contemporaine » encore plus accentuée avec la réforme « actuelle ».Cependant le pari de la réforme de l'enseignement tunisien à vouloir enrichir l'activité conceptuelle de l'élève devient en grande partie implicite et laisse non seulement à la charge des enseignants une marge de liberté importante dans le passage d'un registre ou d'un cadre de travail mathématique à un autre mais aussi une grande part d'autonomie dans l'organisation de l'étude. L'étude du programme entré en vigueur en 2005 et du manuel officiel associé révèle des bouleversements conséquents des organisations mathématiques et didactiques des savoirs mathématiques à enseigner en algèbre : on constate une étude simultanée d'organisations mathématiques relatives à la mise en équation et aux objets algébriques concernés. Ainsi la majorité des activités et exercices proposés présentent des habillages « concrets » qui répondent d'ailleurs aux ambitions utilitaristes affichées dans le programme. Cela va de pair avec le nombre important d'activités de découverte présents dans le manuel qui suggère une part importante laissée à l'élève dans les premiers moments de l'étude, correspondant à la première rencontre et à l'exploration d'un type de tâches. Ce déplacement topogénétique déjà amorcé avec la réforme précédente de 1998 paraît flagrant dans le nouveau manuel officiel. Ces activités révèlent un souci constant de faire émerger au sein des organisations mathématiques de savoir à enseigner, des dialectiques entre le registre algébrique et différents registres : numérique et arithmétique, graphique et fonctionnel.

Mais pour autant dans le manuel officiel, il n'apparaît aucun commentaire d'ordre technologico-théorique à ce sujet. D'ailleurs, plus généralement, le discours technologico-théorique apparaît restreint et concentré uniquement sur les savoirs algébriques. La partie identifiable à un cours de l'ouvrage se réduit grosso modo à une présentation des objets de savoir algébrique « équation à deux inconnues » et « système de deux équations à deux inconnues » (en faisant référence aux types de tâches emblématiques résoudre une équation ou résoudre un système) et une simple description en langage naturel des techniques de résolution algébrique par élimination et par substitution des systèmes d'équations. Contrairement à ce qu'on constate dans le manuel de la période précédente, les techniques de mise en équation sont rendues quasi-invisibles tout comme les techniques de résolution graphiques. Au final, les dialectiques entre différents registres qui semblent pouvoir émerger au fil des activités de découverte ne font l'objet d'aucun discours technologico-théorique au sein de la partie concernée du manuel officiel. Et on peut se demander jusqu'où ces dialectiques sont rendues visibles pour les enseignantes observées.

III. METHODOLOGIE

Notre enquête sur les pratiques enseignantes dans ce contexte de réforme de l'enseignement tunisien est amorcée par une étude d'extraits de cahiers d'élèves. Nous avons utilisé ces cahiers comme des révélateurs de pratiques de professeurs expérimentés (ayant entre 15 et 20 ans de métier). Cette première étude révèle tout d'abord une forte stabilité de pratiques enseignantes typiques de périodes d'enseignement pourtant anciennes, type réforme ou contre-réforme, qui correspondraient aux périodes vécues par les enseignants concernés, lors de leurs premières années d'exercice. Leurs pratiques seraient dès lors « peu transformées » ou marquées par les deux dernières réformes entrées en vigueur. L'étude reste ainsi organisée essentiellement autour de la dimension objet des savoirs algébriques à enseigner ; les techniques de résolution algébrique mises à l'étude font l'objet d'un discours théorique qui reste important, soutenu par des contenus formels explicites. En revanche, les techniques de résolution graphique (présentes à titre principalement illustratif des techniques algébriques) ou la mise en équation de problèmes (absente) sont loin d'occuper la place attendue.

Cette forme de résistance au changement révèle la difficulté apparente de nombreux enseignants porteurs d'un héritage culturel (mathématique et didactique) à adhérer à des innovations importantes pourtant prescrites par l'institution au travers d'une réforme. Ce constat nous paraît d'autant plus fort dans le contexte de l'enseignement secondaire tunisien que la présence d'un manuel officiel « unique » aurait pu nous laisser croire à un système de contraintes explicites imposant une « unique » façon de faire aux enseignants concernés - par contraste avec d'autres pays où, pour une même réforme du curriculum, plusieurs manuels existent, et représentant des alternatives éventuelles de pratiques, plus ou moins conformes aux attentes institutionnelles.

Deux des dix cahiers analysés se sont toutefois démarqués : l'un donnant à voir des organisations mathématiques et didactiques typiques de la période d'enseignement précédente, l'autre révélant un enseignement apparemment fidèle à la réforme actuelle.

A la lumière des résultats obtenus dans cette étude nous avons choisi de nous intéresser aux pratiques effectives de ces deux enseignantes en allant les observer dans leur classe : tout au long de leur enseignement des équations et systèmes d'équations, pendant deux années consécutives pour P1 et une année pour P2. Nous interrogeons plus particulièrement les aspects de conformité ou de non-conformité ou d'évolution des pratiques données à voir par ces deux professeurs aux organisations mathématiques et didactiques prescrites par la nouvelle réforme.

Le tableau suivant synthétise les données recueillies concernant les pratiques de P1 pendant ces deux années d'observation.

Année 1 (2005-2006)	**Année 2 (2006-2007)**
- Transcriptions correspondant à 5 heures d'enregistrement audio ou d'observation dans la classe de P1 correspondant à 5 séances (2 séances sur le thème des équations à deux inconnues ; 3 séances sur le thème des systèmes d'équations) - Cahier « modèle » d'élève, énoncés de devoirs ; - Entretien *post* séquences d'enseignement.	- Transcriptions correspondant à 5 heures d'enregistrement audio ou d'observation dans la classe de P1 correspondant à 4 séances dont une de deux heures. (2 séances sur le thème des équations à deux inconnues 3 séances sur le thème des systèmes d'équations). - Cahier « modèle » d'élève, énoncés de devoirs.

Pour P2 nous avons assisté à l'ensemble des séances consacrées à ces deux thèmes d'études puis nous avons procédé à leur transcription. L'année d'après, P2 ne modifiait pas son cours et conservait les mêmes organisations mathématiques. Nous nous sommes donc contentés des données recueilles la première année d'observation.

Année (2005-2006)
Transcriptions correspondant à 6 heures d'enregistrement audio ou d'observation dans la classe de P2 correspondant à 5 séances dont une de 2 heures. (2 séances sur le thème des équations à deux inconnues ; 3 séances sur le thème des systèmes d'équations) - Cahier « modèle » d'élève, énoncés de devoirs. - Entretien *post* séquences d'enseignement.

IV. PRINCIPAUX RÉSULTATS RELATIFS À L'ÉTUDE DES PRATIQUES DE P1 ET P2

Les résultats obtenus par l'étude des pratiques de l'enseignante P1, illustrent, par différents aspects, ce que nous avons qualifié de conformité de surface aux organisations didactiques et mathématiques mises en texte dans le manuel officiel. L'enseignante reprend les activités ou les bribes de discours technologico-théorique de l'ouvrage presque « tels quels » mais ses interventions didactiques semblent souvent modifier le projet didactique global attendu. Par exemple, sa gestion déséquilibre fortement les dialectiques prévues entre les techniques arithmético-numériques ou graphiques et les techniques algébriques, les premières étant d'emblée rendues muettes ou très faibles. Seules les techniques algébriques apparaissent sur le devant de la scène didactique comme l'illustre l'extrait ci-dessous.

Extrait du manuel officiel : Activité d'introduction des équations à deux inconnues
Deux dés équilibrés ont leurs faces numérotées de 1 à 6, on lance les deux dés et on fait la somme des nombres obtenus, on désigne par x et y les nombres qui apparaissent sur chaque face. a) Quelle relation doivent vérifier x et y si la somme obtenue est égale à 10 ? b) Dénombrer alors tous les couples (x, y).
Extrait de transcription (P1 et E : Elève)
P1 : La question c'est ? Dénombrer tous les couples x, y... E: Madame (Sara: oui) E : 1 plus 9 E : 2+8. P1 : Ne parlez pas ensemble, chut, est ce qu'on peut avoir 2+8 ? Regardez les faces ne dépassent pas… E : Oui madame, encadré entre 1 et 6. P1 : On va donc dénombrer ces couples E : les couples 4,6 ; 5,5 ; 6,4 P1 : Que peut-on dire de des couples ? Chaque couple vérifie l'équation. E : 6+4 égal 10 (P écrit x + y = 10).
Eléments d'analyse a posteriori du déroulement
P1 reformule les réponses données par les élèves formulées dans un registre numérique, dans le registre algébrique, en passant sous silence la conversion opérée.

Extrait du manuel officiel : Activité d'introduction de la technique graphique
Une salle de sport propose à ses clients les deux options ci-après. Première option : le client paye 5 dinars par séance. Deuxième option : le client paye un abonnement de 28 dinars puis 3 dinars par séance. On se propose de déterminer graphiquement l'option la plus avantageuse, en fonction du nombre de séances. 1. Exprimer le prix p(x) à payer pour x séances selon la première option. 2. Exprimer le prix p'(x) à payer pour x séances selon la deuxième option. 3. Le plan est muni d'un repère (O, OI, OJ). Déterminer graphiquement le nombre de séances pour lesquelles les deux options sont équivalentes. 4)…
Extrait de transcription (P1et E : Elève)
P1 : Bon l'équation cartésienne de la première 1ère droite, on représente graphiquement l'équation de la droite : D : y = 5x, la 2ème l'image de 0 est 28 attendez elles vont se couper en un point, est ce qu'on peut déterminer les coordonnées graphiquement puis par le calcul ? (E : brouhaha…..) Graphiquement ? Appelons A l'intersection (...). Qu'est ce que vous remarquez pour A ? Il doit vérifier la 1ère et la 2ème. Si x = 14 ? (P1écrit au tableau) Il faut vérifier à la fois la 1ère et la 2ème, à la fois, les deux options sont équivalentes lorsque (P1 écrit au tableau) p(x) = p'(x). 5x = 3x +28. On détermine 2x = 28, x = 14...
Eléments d'analyse a posteriori du déroulement
L'enseignante sollicite presque immédiatement la technique algébrique de résolution pour valider la solution trouvée par la mise en œuvre de la technique employée dans le registre graphique, qui s'en retrouve affaiblie.

La présentation de ces techniques donne d'ailleurs parfois lieu à l'ajout d'ostensifs symboliques (comme l'ensemble des solutions d'un système d'équations), sans que ceux-ci ne fassent l'objet d'une explicitation quelconque. Ainsi, l'activité 3 sur les équations à deux inconnues devient une occasion d'expliciter ce qui se cache derrière le produit cartésien :

IRXIR. Toutefois, ce changement qui ne va pas dans le sens de la réforme, apparaît comme un résidu « fort » des périodes d'enseignement antérieures vécues par P : le travail algébrique doit comporter cette dimension symbolique.

Une boite contient R boules rouges et N boules noires telles que - Le triple de N est égal à R diminué de 3. - Le quadruple de N est égal à R augmenté de 4. 1. Mettre le problème en équations. 2. Déterminer R et N.
Extrait de transcription (P1 et E : Elève)
P : Pour IRXIR, c'est quoi exactement, c'est un ensemble de couples. P écrit IRXIR = {(x,y), x € IR, y € IR } E : C'est quoi fois madame ? P : C'est pas fois mais c'est un produit cartésien d'ensemble, bon c'est une parenthèse, voila un document qui explique cela. P distribue aux élèves le document (en annexe), il demande aux élèves de le lire et donne la parole à un élève. P : vous voyez on écrit aussi IR^2, ce n'est pas la multiplication mais c'est un ensemble de couples. P : Combien il y a de couples solution d'une équation à deux inconnues ? E : une infinité / P : bien, l'ensemble des couples solution d'une équation à deux inconnues est infini puisque x et y varient dans IR.
Eléments d'analyse a posteriori du déroulement
P1 ne reprend pas les propositions d'élèves ancrées dans le registre numérique (prévues par l'analyse a priori puisqu'ils ignorent à ce stade les techniques de résolution algébrique d'un système d'équations). Elle introduit d'emblée la technique de résolution algébrique puis explicite ce qui se cache derrière l'ostensif IRXIR.

L'organisation de l'étude visiblement attendue par les auteurs du manuel officiel, qui sous-entendent un important déplacement topogénétique « vers l'élève » au fil des activités proposées, est loin de ce qui est développé au niveau de la pratique. La répartition des rôles entre enseignant et élève vis-à-vis des savoirs est invariante : le topos de l'élève se résume a maxima à la mobilisation de techniques algébriques déjà étudiées suivant un découpage prédéterminé par l'enseignante.

La pratique de la deuxième enseignante expérimentée nommée P2 montre une reprise de la majorité des activités du manuel officiel correspondant au manuel de la période d'enseignement précédente, dite contemporaine. Contrairement à P1, l'activité de mise en équation apparaît effectivement au fil des activités traitées par l'enseignante comme un enjeu explicite d'enseignement. Ce travail de mise en équation fait ainsi toujours l'objet d'un travail collectif, avec la participation quasi-totale de la classe, même pour la modélisation de situations élémentaires.

On dispose d'une orange et d'une pomme de masses inconnues et de deux masses marquées 200gr et 300gr et d'une balance à deux plateaux un premier équilibre est réalisé lorsque la pomme et l'orange sont sur un plateau et la masse de 500gr sur l'autre, un 2$^{\text{ème}}$ équilibre est réalisé lorsque l'orange et la masse de 200gr sont sur un plateau et la pomme sur l'autre Mettre le problème en système de deux équations du 1$^{\text{er}}$ degré à deux inconnues. Parmi les couples suivants, quels sont ceux qui vérifient le système obtenu ? (50,300), (250,150), (125,375), (150,350).
Extrait de transcription (P2 et E : Elève)
E1: 100 mètres Madame ? P : oui le périmètre doit être égal à 100m P : c'est quoi le périmètre d'abord d'un rectangle avant de passer ? E1 : deux fois la longueur plus deux fois la largeur. P : tout le monde est d'accord ? Votre camarade vous dit le périmètre d'un rectangle d'une manière générale c'est deux fois la longueur plus deux fois la largeur. E : oui… E4 : le périmètre égal (AB+BC) x 2 = 100 donc AB+BC il faut qu'il soit égal 50.

P : nous passons donc à la 2éme question, si on pose x égal AB et y égal BC quelle relation doivent vérifier x et y pour toujours obtenir un périmètre égal 100. E1 : on a x + y = 50. E2: (x+y) x2 = 100.
Eléments d'analyse a posteriori du déroulement
P2 amène progressivement ses élèves à formuler des réponses d'abord dans un langage courant, ensuite en substituant progressivement les inconnues par des grandeurs (mesures de longueurs) puis par des lettres. P2 convoque ainsi la technique de mise en équation en explicitant les tâches de conversion rendues accessibles par les élèves.

Un autre point important concerne la gestion des organisations mathématiques autour de la résolution algébrique et la dialectique à l'œuvre avec le registre numérique, mobilisée pour introduire ces nouveaux objets de savoir. P2 fait apparaître les objets d'enseignement « équations à deux inconnues » et « systèmes de deux équations à deux inconnues » comme « outils » de résolution de problèmes, en prenant toujours appui sur le registre numérique, et en suivant une évolution progressive des ostensifs symboliques (couples de nombres solutions, formulation de l'ensemble des solutions d'une équation à deux inconnues…). En outre, l'enseignante aménage le passage du registre arithmétique au registre algébrique et amène les élèves à se détacher progressivement du contexte numérique pour envisager des techniques algébriques. Les dialectiques entre registres arithmétique et algébrique sont souvent objet d'explicitation et d'un questionnement travaillé avec les élèves, ce qui contraste avec les pratiques données à voir par P1, tant pour l'année 1 que l'année 2.

Extrait de transcription (P2 et E : Elève)
P : sachant que AB plus BC égal 50 peux tu déterminer le nombre de valeurs ? E_6 : une. P : alors à chaque valeur comment tu fais pour trouver AB et BC ? Par exemple je prendrai Ahmed, comment tu as trouvé les valeurs 30 et 20, qu'est ce que tu as fait pour les trouver ? P : tu as pris … E2 : la longueur du rectangle fois2 et BC 20x2. E5 : on peut prendre madame deux nombres qui sont égaux à 50. P : leur somme égale à 50 mais vos choix comment vous le faites ? vous tâtonnez comme ça ? E : non… P : est ce que vous prenez AB égal 30 puis je te pose la question à quoi doit être égal BC dans ce cas là , comment vous faites pour trouver AB et BC ? E9 : les deux égal à 50. E4 : le périmètre égal (AB+BC) x2 = 100 donc AB+BC il faut qu'il soit égal 50. P : oui et alors comment tu donnes tes possibilités ? Comment tu les choisis ? est ce que tu les prends en même temps ou l'un après l'autre ? E2 : l'un après l'autre. P : bien tu choisis l'un après l'autre. E2 : AB =30, 30x2 = 60, le périmétre100-60 =40 donc BC 40/2 égal 20. P : pour déterminer vos possibilités vous posez une valeur pour l'un et vous déterminez l'autre en calculant en utilisant x pardon en prenant 2AB +2BC=100 Ou AB+BC= 50 ou encore (AB +BC) x2 = 100.
Eléments d'analyse a posteriori du déroulement
l'enseignante commence par expliciter les stratégies arithmétiques mises en œuvre par les élèves, puis les amène peu à peu à se détacher du contexte arithmétique pour envisager des techniques de type algébrique (fixer la valeur d'une inconnue et rechercher l'autre), sans toutefois passer par le symbolisme algébrique (équation en x et y).

Ainsi, si les organisations mathématiques et didactiques développées par P2 autour des objets algébriques - ici les équations et les systèmes d'équations à deux inconnues - paraissent, « en surface », plus éloignées de la réforme moderne, en substance, l'enseignement qu'elle délivre est globalement plus conforme aux attentes actuelles de l'institution et ceci à plusieurs points de vue : le topos de l'élève paraît nettement plus important, l'enseignante délègue plus de responsabilité aux élèves, notamment dans la modélisation des situations évoquées par les activités avant de passer à la résolution. Son mode de fonctionnement didactique met plus l'accent sur la construction autonome des apprentissages. La mise en équation est plus appréhendée par l'enseignante comme processus de modélisation que comme un type de tâche motivant l'introduction de nouvelles connaissances. Un autre point de rapprochement aux praxéologies de référence mis en avant dans notre analyse des pratiques de P2 concerne les interrelations entre équations et fonctions affines qui apparaissent à travers les tâches rajoutées par l'enseignante. Ces tâches mettent en jeu des recours à des connaissances anciennes, des intermédiaires à introduire et des dialectiques entre registres sémiotiques.

V. CONCLUSION

L'étude de cas présentée permet de pointer des perturbations endogènes propres au système institutionnel tunisien, en mettant en avant les effets apparents d'une réforme sur les pratiques des enseignantes concernées par notre enquête. Elle montre plus particulièrement la difficulté à mettre en œuvre les caractéristiques les plus innovantes de cette réforme, de part, les adaptations que les enseignantes ont fait subir à de nombreuses activités et la création de nouveaux gestes professionnels. L'étude des pratiques de professeures chevronnées, mais davantage engagées dans le processus de réforme nous permet d'interroger les capacités d'adaptation des pratiques enseignantes. L'adhésion au projet global épistémologique et didactique d'une réforme du curriculum (qui sous-entend une interprétation correcte de ce projet) joue un rôle prépondérant dans ces adaptations et ces évolutions de pratiques. La mise en regard des pratiques de P1 et de P2 nous a paru tout à fait éclairante de ce point de vue, le paradoxe étant que les pratiques de P1, pourtant davantage calquées ou inspirées du manuel officiel de la réforme moderne, nous ont semblé plus éloignées « sur le fond » de cette réforme que les pratiques données à voir par P2, que nous avions pourtant référées à la période d'enseignement antérieure. Au final, cette recherche pointe l'illusion de la conformité totale à une réforme qui, permet d'expliquer un certain nombre de paradoxes observés et l'intérêt de distinguer entre « une conformité de surface » et « une conformité en profondeur. »

REFERENCES

Assude T. (2004) Etude du curriculum de mathématiques entre changements et résistances. Liens entre écologie et économie didactique. In Coulange L., Hache C. (Eds.) (pp. 317-334) *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques* Paris : ARDM et IREM Paris7.

Ben Nejma S. (2009) *D'une réforme à ses effets sur les pratiques enseignantes : une étude de cas en algèbre dans le contexte scolaire tunisien*. Thèse des universités de Paris 7 et de Tunis.

Chachouaa H. (1997) *Fonction du dessin dans l'enseignement de la géométrie dans l'espace. Etude d'un cas : la vie des problèmes de construction et rapport des enseignants à ces problèmes*. Thèse de l'université Joseph Fourier – Grenoble 1.

Chevallard Y. (1997) Familière et problématique la figure du professeur. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 17(3), 17-54.

Chevallard Y. (1999) L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématique* 19(2), 221-266.

Chevallard Y. (2002) Organiser l'étude 1 : Structures et Fonction. In Dorier J.-L. et al. (Eds.) (pp .1-19) *Actes de la 11éme école d'été de didactique des mathématiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

Coulange L. (2001) Evolutions du passage arithmétique-algèbre dans les manuels et les programmes du 20ème siècle. Contraintes et espaces de liberté pour le professeur. *Petit x* 57, 61-78.

Harel G. (1987) Variations in linear Algebra content presentation. *For the learning of Mathematics* 7(3), 29-32.

Robert A., Rogalski J. (2002) Le système complexe stable et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences mathématiques et technologiques* 2(4), 505-528.

Sensevy G., Mercier A., Schubauer-Leoni M.-L., Leutennegger F (2007) *Agir ensemble : L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Presses universitaires de Rennes.

Sutherland R. (1991). Some unanswered research Questions on the teaching and learning of algebra. *For the learning of Mathematics* 11(3), 29-33.